

УДК 576.895.132 : 595.7 (470.62)

НОВЫЙ ПОДВИД ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД
STEINERNEMA FELTiae PROTENSE SUBSP. N.
(NEMATODA: STEINERNEMATIDAE) ИЗ ЯКУТИИ

© Т. С. Иванова, Л. Г. Данилов, О. А. Ивахненко

Приводится описание нового подвида энтомопатогенных нематод *Steinernema feltiae protense* subsp. n., выделенного из почв аласов Якутии. При температуре 6° эти нематоды проявляют высокую инвазионную активность в отношении насекомых-хозяев, а наибольшая интенсивность заражения насекомых-хозяев отмечена при температуре 13—21°.

Энтомопатогенные нематоды *Steinernema feltiae protense* subsp. n. выделены нами из почв аласов Якутии (аласы Луку и Сайлых, Усть-Алданского р-на) и ранее были обозначены как *Steinernema* sp. 90 (Данилов и др., 1994). Проведенное тщательное морфологическое исследование позволило нам выделить якутскую популяцию нематод в новый подвид вида *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934). Для сравнения мы использовали популяцию *S. feltiae*, реизолированную из почвы типового местообитания этого вида в Удмуртской АССР, г. Устиново (Козодой и др., 1987), и любезно предоставленную нам сотрудником Института паразитологии АН РФ С. Э. Спирионовым.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для морфологического исследования нематод культивировали в гусеницах воцинной моли *Galleria mellonella* L. Через 5 дней после заражения гусениц вскрывали и извлекали половозрелых нематод первой генерации, а спустя еще 4 дня — второй генерации. Инвазионных личинок третьего возраста, самок и самцов обеих генераций фиксировали горячим 5%-ным формалином. При изготовлении тотальных препаратов нематод заключали в глицерин и помещали в парафиновые кольца.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Морфология *S. feltiae protense* subsp. n. Самец первой генерации (табл. 1; рис. 1). Кутикула гладкая, боковое поле отсутствует. Головной район закругленный или слегка скошен, с шестью губами, каждая из которых с одной губной папиллой на вершине и четырьмя головными папиллами. Ротовая полость короткая (7.2×5.2 мкм), хейлорабдии склеротизированы, удлиненные; прорабдии в виде маленьких точек позади хейлорабдии; мезо-, мета- и телорабдииrudиментарны. Пищевод мускулистый, типичный для штейнернematid. Выделительная пора открывается на уровне метакорпуса. Семенник один, отраженный на расстоянии 70 (48—96) мкм от основания пищевода. Спикулы парные, симметричные, изогнутые на вентральную сторону, закругленные на конце. Головка спикул продолговатая, 15.5 (13.2—18) мкм длины и 11.9 (10.2—13.2) мкм ширины. Рулек вытянутый, расширенный в средней части и суженный на проксимальном конце.

Таблица 1

Размеры (мкм) самцов первой и второй генерации
S. feltiae protense subsp. n.

Table 1. Size of males of the first and second generations
of *S. feltiae protense* subsp. n. (in mkm)

Морфологические признаки	Первая генерация (n = 20)	Вторая генерация (n = 10)
Общая длина тела	1220 (1119—1400)	1079 (900—1160)
Наибольший диаметр тела	123 (85—183)	87.7 (71—100)
Расстояние от головного конца до выделительной поры	73.7 (60—84)	64 (60—67.2)
Расстояние от головного конца до нервного кольца	95.5 (86.4—114)	80 (78—85)
Длина пищевода	136 (123—147)	130 (120—146)
Длина хвоста	31 (24—45.6)	30.6 (25.2—36)
Длина спикулы	63.6 (59—66)	55.6 (50.4—60)
Ширина спикулы	11.6 (10.8—12)	
Длина рулька	45.2 (40—54)	41.2 (37—45)
Ширина рулька	6.3 (5.4—7.2)	
Индексы		
а	11.4 (9.6—15.2)	12 (8.2—13)
б	9 (8—10.9)	8.2 (7.4—9.1)
с	40.5 (35.8—49.6)	35.2 (32—40)
Д	0.54 (0.48—0.67)	0.48 (0.43—0.52)
Е	2.4 (1.4—3.1)	2.1 (2—2.4)

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: без скобок — среднее значение признака; в скобках — минимальное и максимальное значения.

Таблица 2

Размеры (мкм) самок первой и второй генерации
S. feltiae protense subsp. n.

Table 2. Size of females of the first and second generations
of *S. feltiae protense* subsp. n. (in mkm)

Морфологические признаки	Первая генерация (n = 10)	Вторая генерация (n = 10)
Общая длина тела	5013 (4581—5700)	2093 (1212—2828)
Диаметр тела в области вульвы	278 (262—290)	175 (100—210)
Расстояние от головного конца до выделительной поры	72.9 (56.4—98)	76.9 (60—84)
Длина пищевода	191.8 (171—216)	179 (126—200)
Длина хвоста	30 (26.4—37)	47.2 (35—70)
Расположение вульвы, %	52.4 (51.3—56)	54.6 (52—57)
Индексы		
а	17.9 (15—19.3)	12.6 (9.6—15.2)
б	26.1 (21.3—30.2)	12.7 (9.6—15)
с	170 (147—213)	46.1 (40.4—55)
Д	0.37 (0.3—0.55)	0.45 (0.4—0.5)
Е	2.4 (1.7—3.2)	1.6 (1.4—1.8)

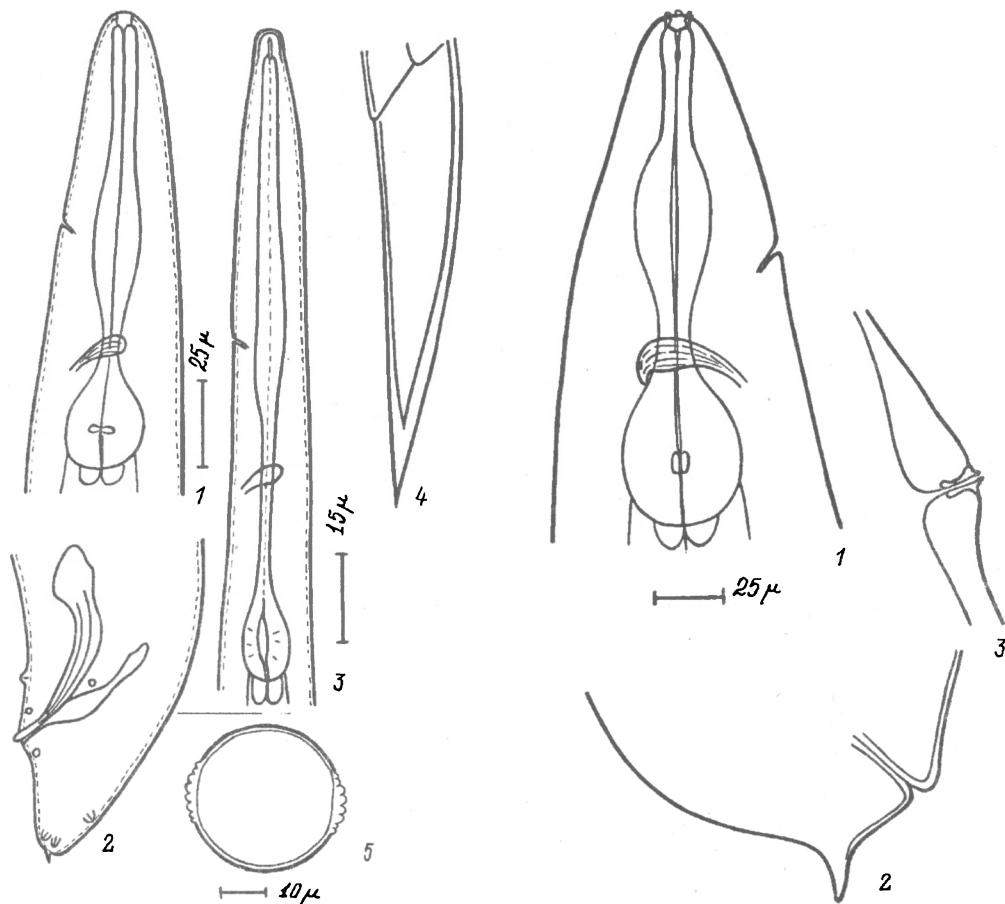


Рис. 1. *Steinernema feltiae protense* subsp. n.

1, 2 — передний и задний концы тела самца; 3, 4 — передний и задний концы тела инвазионной личинки;
5 — поперечный срез тела инвазионной личинки.

Рис. 2. *Steinernema feltiae protense* subsp. n.

1, 2 — передний и задний концы тела самки первой генерации; 3 — участок тела самки первой генерации
в области вульвы.

Задняя часть тела снабжена 11 парами половых сосочеков. Из них 5 пар расположены в ряд субвентрально впереди клоаки и одна пара — вентрально. Две пары половых сосочеков локализуются анально-субвентрально и четыре пары на хвосте: две пары субтерминально, одна пара субдорсально и одна пара субвентрально вблизи клоаки. Хвост конический с закругленным терминусом и шипиком на конце, достигающим 2—7 мкм длины.

Самцы второй генерации похожи на самцов первой генерации, но меньших размеров (табл. 1).

Самка первой генерации (табл. 2; рис. 2). Тело самки после горячей фиксации принимает форму буквы «С». Кутинула гладкая, передний конец тела такой же, как у самцов. Половые гонады парные, отраженные, вульва расположена в средней части тела, вагина короткая с утолщенными стенками. Губы вульвы не выступающие с маленькой эпиптигмой. Ректум короткий, задняя анальная губа выпуклая. Хвост

Таблица 3

Размеры (мкм) инвазионных личинок двух популяций
S. feltiae protense subsp. n. и *S. feltiae* (Filipjev, 1934)
 (из типового местообитания)

Table 3. Size of invasive larvae of populations
 of *S. feltiae protense* subsp. n. and *S. feltiae* (Filipjev, 1934)
 (from the type locality)

Морфологические признаки	<i>S. feltiae protense</i> subsp. n. (n = 20)	<i>S. feltiae</i> (n = 20)
Общая длина тела	687 (607—735)	775 (680—850)
Наибольший диаметр тела	25.7 (22.8—27.6)	27.4 (24—32)
Расстояние от головного конца до выделительной поры	48 (45—51.6)	54.1 (49.2—60)
Расстояние от головного конца до нервного кольца	76.1 (69.6—81.6)	
Длина пищевода	110 (103—120)	122.5 (115—144)
Длина хвоста	64.9 (55.2—69.6)	70 (65—80)
Индексы		
а	26.6 (22.9—30)	28.1 (24.8—31.2)
б	6.1 (5.7—6.5)	6.2 (5.2—6.7)
с	10.5 (9.6—12.1)	11 (10.1—12.8)
Д	0.43 (0.41—0.46)	0.44 (0.41—0.5)
Е	0.73 (0.66—0.8)	0.78 (0.7—0.9)

короткий, куполообразный с пальцеобразным выступом на конце, длина которого составляет 40—50 % от общей длины хвоста.

Самки второй генерации (табл. 2) похожи на самок первой генерации, но меньших размеров.

Инвазионные личинки третьего возраста (табл. 3; рис. 1). Тело тонкое, цилиндрическое, суженное к переднему и заднему концам. Ротовая полость и анус закрыты. Губной район гладкий, не отделенный от корпуса тела. Пищевод длинный, узкий, плавно переходит в продолговатый бульбус, кардия имеется. Выделительная пора хорошо выражена, открывается на уровне средней части пищевода. Боковое поле с девятью инцизурами, составляющими восемь продольных полос в средней части тела, из них четыре средние полосы немногого шире крайних. Хвост длинный, конический, его длина в 4—5 раз превышает ширину в области ануса. Терминус хвоста заостренный.

Дифференциальный диагноз. *Steinernema feltiae protense* выделен нами в полный подвид на основании морфологических отличий от описанных ранее форм.

Выделительная пора у самцов *S. feltiae protense* subsp. n. открывается на уровне метакорпуса, на расстоянии 64 (60.0—67.2) мкм от переднего конца тела, у самцов *S. feltiae* выделительная пора расположена на уровне истмуса, на расстоянии 121 (112—122) мкм от переднего конца тела; длина пищевода 130 (120—146) мкм против 150 (145—151) мкм; индекс Д (расстояние от переднего конца тела до выделительной поры к длине пищевода) равен 0.48 вместо 0.75 у *S. feltiae*; размеры рулька 41.2 (37—45) мкм, а не 50 (49—54) мкм.

Самки второй генерации *S. feltiae protense* subsp. n. отличаются от *S. feltiae* размерами тела: 2093 (1212—2828) мкм против 4200 (4000—6020) мкм. Такие крупные размеры, по нашим материалам, присущи самкам первой генерации (см. табл. 2). Выделительная пора у самок якутской популяции расположена на расстоянии 76.9 мкм против 175 мкм; пищевод 179 мкм длины, тогда как у *S. feltiae* — 219 мкм.

Проведенные нами измерения инвазионных личинок двух популяций штейнернем (якутской и реизолированной из типового местообитания) выявили заметные различия. Размеры тела личинок нового подвида 687 (607—735) мкм, а не 775 (680—850) мкм; пищевод 110 (103—120) мкм длины вместо 122 (115—141) мкм; хвост 64.9 (55—69.6) мкм длины, тогда как у *S. feltiae* он достигает 71 (65—80) мкм (табл. 3).

Выявлены также некоторые физиологические особенности нового подвида. Экспериментальные данные по изучению влияния температуры на инвазионную активность нематод показали, что *S. feltiae protense* subsp. n. лучше приспособлен к существованию при температурах, близких к нижнему порогу проявления активной жизнедеятельности (Данилов и др., 1994). Наибольшая активность инвазирования насекомого-хозяина отмечена при температуре 13—21°, а первое проявление инвазионной активности у этих нематод имеет место уже при температуре 6°. В то же время культура инвазионных личинок *S. feltiae*, выделенная в Австралии, показала низкую активность при температуре 13° и достаточно высокую при 28°.

Типовое местонахождение. Нематоды *S. feltiae protense* subsp. n. выделены из почвы алосов с помощью «живой ловушки» *Galleria mellonella* в местах откладки кубышек и массовых скоплений личинок младших возрастов белополосой кобылки (*Chortippus albomarginatus*). Типовой хозяин неизвестен.

Голотип — самец первой генерации, аллотип — самка первой генерации и паратипы — инвазионные личинки, самцы и самки двух генераций хранятся во ВНИИ биологической защиты в г. Краснодаре и в лаборатории микробиологической защиты растений в ВИЗР, С.-Петербург—Пушкин.

Список литературы

Данилов Л. Г., Васильева С. О., Гоголев А. Н. Влияние температуры на инвазионную активность энтомопатогенных нематод семейства Steinernematidae и Heterorhabditidae // Паразитология. 1994. Т. 28, вып. 6. С. 495—500.
Козодой Е. М., Воронов Д. А., Спиридовон С. Э. Новые данные о систематическом статусе *Neoaplectana feltiae* (Nematoda, Rhabditida) // Зоол. журн. 1987. Т. 66, вып. 7. С. 960—988.

Якутия

Поступила 20.01.2001

A NEW ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE STEINERNEMA FELTIAE PROTENSE SUBSP. N. (NEMATODA: STEINERNEMATIDAE) FROM YAKUTIA

T. S. Ivanova, L. G. Danilov, O. A. Ivakhenko

Key words: entomopathogenic nematode, *Steinernema feltiae protense* subsp. n., distribution.

SUMMARY

A new subspecies of entomopathogenic nematode, *Steinernema feltiae protense* subsp. n., isolated from Yakutia grasslands is described. These nematodes demonstrate a high invasion activity to insect-hosts at 6°C, maximum infestation of insect-hosts was registered at 13—21 °C.